

6387806

Basic Patent (No,Kind,Date): WO 8604550 A1 19860814 <No. of Patents: 010>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
AT 52457	E	19900515	EP 86901159	A	19860128
AU 8655194	A1	19860826	AU 8655194	A	19860128
CA 1250785	A1	19890307	CA 497122	A	19851209
DE 3670980	C0	19900613	EP 86901159	A	19860128
EP 210251	A1	19870204	EP 86901159	A	19860128
EP 210251	B1	19900509	EP 86901159	A	19860128
JP 94024871	B4	19940406	JP 86501052	A	19860128
JP 62501696	T2	19870709	JP 86501052	A	19860128
US 4620196	A	19861028	US 696690	A	19850131
WO 8604550	A1	19860814	WO 86SE31	A	19860128 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

EP 86901159 A 19860128
US 696690 A 19850131
WO 86SE31 A 19860128
WO 86SE31 W 19860128

PATENT FAMILY:

AUSTRIA (AT)

Patent (No,Kind,Date): AT 52457 E 19900515
VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TINTENSPRITZDRUCKEN HOHER
AUFLOESEFAEHIGKEIT. (German)
Patent Assignee: HERTZ HANS MARTIN (SE); HERTZ THOMAS GUSTAV (SE)
Author (Inventor): HERTZ CARL HELLMUTH; SAMUELSSON BO
Priority (No,Kind,Date): EP 86901159 A 19860128; US 696690 A
19850131; WO 86SE31 A 19860128
Applic (No,Kind,Date): EP 86901159 A 19860128
Addnl Info: 00210251 19900509
IPC: * B41J-002/005; B41J-002/08
Derwent WPI Acc No: * G 86-225412
Language of Document: English

AUSTRIA (AT)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

AT 52457 R 19900515 AT REF CORRESPONDS TO EP-PATENT
(ENTSPRICHT EP-PATENT)
EP 210251 P 19900509
AT 52457 R 19900915 AT UEP PUBLICATION OF TRANSLATION
OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION
(UEBERSETZUNG DER EUROPAEISCHEN PATENTSCHRIFT
AUSGEGEBEN)

AUSTRALIA (AU)

Patent (No,Kind,Date): AU 8655194 A1 19860826
METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RESOLUTION INK JET PRINTING (English)
Patent Assignee: HERTZ CARL H
Author (Inventor): HELLMUTH HERTZ CARL
Priority (No,Kind,Date): WO 86SE31 A 19860128; US 696690 A
19850131
Applic (No,Kind,Date): AU 8655194 A 19860128
IPC: * B41J-003/04
Language of Document: English

CANADA (CA)

Patent (No,Kind,Date): CA 1250785 A1 19890307
METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RESOLUTION INK JET PRINTING (English;
French)
Patent Assignee: HERTZ C HELLMUTH; SAMUELSSON BO A
Author (Inventor): HERTZ C HELLMUTH; SAMUELSSON BO A
Priority (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131
Applic (No,Kind,Date): CA 497122 A 19851209

National Class: * 1 96.0208
IPC: * B41J-003/04
Language of Document: English

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3670980 C0 19900613
VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TINTENSPRITZDRUCKEN HOHER
AUFLOESEFAEHIGKEIT. (German)
Patent Assignee: HERTZ CARL H (SE)
Author (Inventor): HERTZ CARL HELLMUTH (SE); SAMUELSSON BO (SE)
Priority (No,Kind,Date): WO 86SE31 W 19860128; US 696690 A
19850131
Applic (No,Kind,Date): EP 86901159 A 19860128
IPC: * B41J-002/005; B41J-002/08
Derwent WPI Acc No: * G 86-225412
Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):
DE 3670980 P 19900613 DE REF CORRESPONDS TO (ENTSPRICHT)

EP 210251 P 19900613
DE 3670980 P 19910529 DE 8364 NO OPPOSITION DURING TERM OF
OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE
DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE)

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 210251 A1 19870204
METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RESOLUTION INK JET PRINTING (English;
French; German)
Patent Assignee: HERTZ CARL H
Author (Inventor): HERTZ CARL HELLMUTH
Priority (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131; WO 86SE31 W
19860128
Applic (No,Kind,Date): EP 86901159 A 19860128
Designated States: (National) AT; BE; CH; DE; FR; GB; IT; LI; LU; NL;
SE
IPC: * B41J-003/04
Language of Document: English
Patent (No,Kind,Date): EP 210251 B1 19900509
METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RESOLUTION INK JET PRINTING (English;
French; German)
Patent Assignee: HERTZ HANS MARTIN (SE); HERTZ THOMAS GUSTAV (SE)
Author (Inventor): HERTZ CARL HELLMUTH; SAMUELSSON BO
Priority (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131; WO 86SE31 W
19860128
Applic (No,Kind,Date): EP 86901159 A 19860128
Designated States: (National) AT; BE; CH; DE; FR; GB; IT; LI; LU; NL;
SE
IPC: * B41J-002/005; B41J-002/08
Language of Document: English

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):
EP 210251 P 19850131 EP AA PRIORITY (PATENT
APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))

US 696690 A 19850131
EP 210251 P 19860128 EP AA PCT-APPLICATION
(PCT-ANMELDUNG)
WO 86SE31 W 19860128
EP 210251 P 19860128 EP AE EP-APPLICATION
(EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
EP 86901159 A 19860128
EP 210251 P 19870204 EP AK DESIGNATED CONTRACTING
STATES IN AN APPLICATION WITH SEARCH REPORT
(IN EINER ANMELDUNG BENANNT VERTRAGSSTAATEN)

AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

EP 210251	P	19870204	EP A1	PUBLICATION OF APPLICATION WITH SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG MIT RECHERCHENBERICHT)
EP 210251	P	19870204	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT) 860917
EP 210251	P	19890118	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHEID) 881201
EP 210251	P	19900411	EP RAP1	APPLICANT (CORRECTION) (ANMELDER (KORR.))
EP 210251	P	19900509	EP AK	HERTZ, HANS MARTIN ; HERTZ, THOMAS GUSTAV DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
EP 210251	P	19900509	EP B1	AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 210251	P	19900509	EP REF	IN AUSTRIA REGISTERED AS: (IN AT EINGETRAGEN ALS:) AT 52457 R 19900515
EP 210251	P	19900613	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT) DE 3670980 P 19900613
EP 210251	P	19900727	EP ITF	IT: TRANSLATION FOR A EP PATENT FILED (IT: DEPOSITO TRADUZIONE DI BREVETTO EUROPEO) BARZANO' E ZANARDO ROMA S.P.A.
EP 210251	P	19900817	EP ET	FR: TRANSLATION FILED (FR: TRADUCTION A ETE REMISE)
EP 210251	P	19910424	EP 26N	NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSRUCH EINGELEGT)
EP 210251	P	19930131	EP ITTA	IT: LAST PAID ANNUAL FEE (IT: TASSA ANNUALE ULTIMO PAGAMENTO)
EP 210251	P	19950131	EP EAL	SE: EUROPEAN PATENT IN FORCE IN SWEDEN (SE: EUROPEISKT PATENT GAELLANDE I SVERIGE) 86901159.3
EP 210251	P	19991229	EP 25	LAPSED AS TO RULE 92 1 P (ERLOSCHEN GEM. REGEL 92 1 P) LU 19910131

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 94024871 B4 19940406
 Patent Assignee: HANSU MAACHIN HAATSU; TOOMASU GUSUTAFU HAATSU
 Author (Inventor): HAATSU KAARU HERUMUSU; SAMYUERUSON BOA
 Priority (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131
 Applic (No,Kind,Date): JP 86501052 A 19860128
 IPC: * B41J-002/075; B41J-002/02; B41J-002/21
 Language of Document: Japanese
 Patent (No,Kind,Date): JP 62501696 T2 19870709
 Priority (No,Kind,Date): WO 86SE31 W 19860128; US 696690 A
 19850131
 Applic (No,Kind,Date): JP 86501052 A 19860128
 IPC: * B41J-003/04; B41J-003/04
 Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 4620196 A 19861028
 METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RESOLUTION INK JET PRINTING (English)
 Patent Assignee: HERTZ CARL H (SE)
 Author (Inventor): HERTZ CARL H (SE); SAMUELSSON BO AANGSTROEM (SE)
 Priority (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131
 Applic (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131

National Class: * U 46001100; US 346075000
IPC: * G01D-015/18
Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

US 4620196	P	19850131	US AE	APPLICATION DATA (PATENT)
				(APPL. DATA (PATENT))
		US 696690	A	19850131
US 4620196	P	19861028	US A	PATENT
US 4620196	P	19881220	US RF	REISSUE APPLICATION FILED
				(REISSUE APPL. FILED)
		881026		
US 4620196	P	19900925	US RF	REISSUE APPLICATION FILED
				(REISSUE APPL. FILED)
		900807		
US 4620196	P	19901009	US RF	REISSUE APPLICATION FILED
				(REISSUE APPL. FILED)
		900807		
US 4620196	P	19951031	US RF	REISSUE APPLICATION FILED
				(REISSUE APPL. FILED)
		950817		

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, PCT (WO)

Patent (No,Kind,Date): WO 8604550 A1 19860814

METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RESOLUTION INK JET PRINTING (English)

Patent Assignee: HERTZ CARL HELLMUTH (SE)

Author (Inventor): HERTZ CARL HELLMUTH (SE)

Priority (No,Kind,Date): US 696690 A 19850131

Applic (No,Kind,Date): WO 86SE31 A 19860128

Designated States: (National) AT; AU; BB; BG; BR; CH; DE; DK; FI; GB;

HU; JP; KP; KR; LK; LU; MC; MG; MW; NL; NO; RO; SD; SE; SU

(Regional) AT; BE; CF; CG; CH; CM; DE; FR; GA; GB; IT; LU; ML; MR; NL

; SE; SN; TD; TG

Filing Details: WO 10000 With international search report

IPC: * B41J-003/04

Derwent WPI Acc No: * G 86-225412

Language of Document: English

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, PCT (WO)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

WO 8604550	P	19850131	WO AA	PRIORITY (PATENT)
		US 696690	A	19850131
WO 8604550	P	19860128	WO AE	APPLICATION DATA (APPL.
				DATA)
		WO 86SE31	A	19860128
WO 8604550	P	19860814	WO AK	DESIGNATED STATES CITED IN A
				PUBLISHED APPLICATION WITH SEARCH REPORT
				(DESIGNATED STATES CITED IN A PUBLISHED APPL.
				WITH SEARCH REPORT)
WO 8604550	P	19860814	WO AL	DESIGNATED COUNTRIES FOR
				REGIONAL PATENTS CITED IN A PUBLISHED
				APPLICATION WITH SEARCH REPORT (DESIGNATED
				COUNTRIES FOR REGIONAL PATENTS CITED IN A
				PUBLISHED APPL. WITH SEARCH REPORT)
WO 8604550	P	19860814	WO A1	PUBLICATION OF THE
				INTERNATIONAL APPLICATION WITH THE
				INTERNATIONAL SEARCH REPORT (PUB. OF THE
				INTERNATIONAL APPL. WITH THE INTERNATIONAL
				SEARCH REPORT)
WO 8604550	P	19871210	DE 8642/REG	WITHDRAWAL (ZURUECKNAHME)

004722070

WPI Acc No: 1986-225412/198634

Related WPI Acc No: 1986-225500

XRPX Acc No: N86-168194

Ink jet e.g. for printer, marker, colour hard-copy computer output - controls number of ink droplets deposited in each pixel on recording paper by incremental regulation of pulse width or time duration

Patent Assignee: HERTZ C H (HERT-I)

Inventor: HERTZ C H

Number of Countries: 037 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 8604550	A	19860814	WO 86SE31	A	19860128	198634 B
AU 8655194	A	19860826				198646
US 4620196	A	19861028	US 85696690	A	19850131	198646
EP 210251	A	19870204	EP 86901159	A	19860128	198705
JP 62501696	W	19870709	JP 86501052	A	19860128	198733
CA 1250785	A	19890307				198914
EP 210251	B	19900509				199019
DE 3670980	G	19900613				199025

Priority Applications (No Type Date): US 85696690 A 19850131

Cited Patents: AU 7580678; BE 829747; CA 1033403; CA 1051502; CH 579462; DE 2520702; DE 2723037; FR 2276652; FR 2352671; GB 1470632; GB 1571698; JP 51017446; JP 52154636; NL 7506649; SE 495900; SE 7506430; US 3947851; US 4087825; US 4503444; US 4513299; SE 405900

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

WO 8604550	A	E	36		
------------	---	---	----	--	--

Designated States (National): AT AU BB BG BR CH DE FI GB HU JP KP KR LK LU MC MG MW NL SE SU

Designated States (Regional): AT BE CF CG CH DE FR GA GB IT LI LU ML MR NL NO SD SE SN TD

EP 210251	A	E			
-----------	---	---	--	--	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL RO SE

EP 210251	B				
-----------	---	--	--	--	--

Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Abstract (Basic): WO 8604550 A

Droplet of a printing fluid of at least one colour are formed at a drop formation point. They are formed using at least one nozzle to create at least one liquid jet of fluid. The droplets are charged with a predetermined and appropriate voltage at the drop formation point, the location of which is controlled. A droplet interrogator is provided comprising at least one directing electrode and a droplet catcher.

At least one vibrator driven by a signal of predetermined amplitude and frequency is disposed relative to the nozzle to generate uniformly sized and spaced droplets. The amplitude also influences the drop formation point location. Amount of printing fluid deposited is controlled by combining the number of the droplets being a predetermined number, which is dependent upon at least one colour density to be recorded.

ADVANTAGE - High image quality and resolution.

Abstract (Equivalent): EP 210251 B

A method of ink jet printing in which variable amounts of ink are deposited on subsequent pixel areas of a recording medium, said method comprising the steps of: a) generating at least one ink jet propagating in a predetermined direction toward said record medium to a point of drop formation, said ink jet disintegrating at said point of drop formation into a train of drops, b) controlling the time and the rate and, thus, the period of the formation of said drops, c) producing relative motion between the propagating direction of said jet and said record medium, d) producing an electrical deflection field across the path of the drops between said point of drop formation and said record medium, e) selectively charging the drops forming at said point of drop

formation by an electrical signal containing print pulses, the charge state which the drops obtain during each print pulse allowing the drops having this charge state to proceed through said deflection field to the corresponding pixel area of said record medium while the drops generated when no print pulse is present obtain another charge state which in cooperation with said deflection field prevents those drops from reaching said record medium, f) controlling the duration of each print pulse as a function of the amount of ink to be deposited on the pixel area corresponding to said print pulse, characterised by the combination of controlling the duration of each print pulse so that it is an integer multiple of said drop formation period, an controlling the time relation between the drop formation process and the start of each print pulse. (14pp)

Abstract (Equivalent): US 4620196 A

A mechanism forms droplets of fluid at a formation point, the mechanism comprising at least one nozzle to create at least one jet of fluid. The droplets at the formation point with a predetermined and approp. voltage level sufficient to reduce droplet merging and the location of drop formation points is controllable. A droplet interceptor comprises at least one droplet directing electrode and a droplet catcher. At least one vibrator driven by a signal of predetermined amplitude and frequency and disposed relative to the nozzle to generate uniform sized and uniformly spaced droplets, the amplitude also influencing the drop formation point location.

The deposited amt. of printing fluid is controlled by controlling the number of droplets, the number being a predetermined number and dependent upon at least one colour deposited within recorded and controllably deposited within the pixel. Thus each such pixel having the predetermined number of droplets contributes toward the creation of a specific density of printing fluid.

ADVANTAGE - High resolution and high quality colour prints.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-24871

(24) (44)公告日 平成6年(1994)4月6日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/075			
	2/02			
	2/21			
		9012-2C	B 4 1 J	3/ 04
		9012-2C		1 0 4 A
				1 0 3 E
				発明の数 2 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願昭61-501052	(71)出願人	999999999
(86) (22)出願日	昭和61年(1986)1月28日		ハンス マーチン ハーツ
(86)国際出願番号	PCT/SE 8 6 / 0 0 0 3 1		スウェーデン国エス - 223 67 ルン
(87)国際公開番号	WO 8 6 / 0 4 5 5 0	(71)出願人	999999999
(87)国際公開日	昭和61年(1986)8月14日		トーマス グスタフ ハーツ
(65)公表番号	特表昭62-501696		スウェーデン国エス - 222 41 ルン
(43)公表日	昭和62年(1987)7月9日		ド フィリップバペーゲン 2ディ
(31)優先権主張番号	6 9 6 6 9 0	(72)発明者	ハーツ, カール ヘルムス
(32)優先日	1985年1月31日		スウェーデン国エス-223 67 ルンド,
(33)優先権主張国	米国 (U S)		スコルバークスバペーゲン 8
		(72)発明者	サミュエルソン ボア
			スウェーデン国エス-223 68 ルンド,
			オストラ トルンスバペーゲン 25
		(74)代理人	弁理士 浅村 略 (外3名)
		審査官	神崎 潔
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高解像度インクジェット印刷の方法および装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (イ) 記録媒体に向かって所定方向に進み滴形成点に到達し、該滴形成点で滴列に分裂する少くとも1つのインクジェットを発生する段階と、

(ロ) 前記滴の形成の時間と割合、従って、期間を制御する段階と、

(ハ) 前記ジェットの進行方向と前記記録媒体との間の相対的動きを発生する段階と、

(ニ) 前記滴形成点と前記記録媒体との間の前記滴の経路を横断する偏向電界を発生する段階と、

(ホ) 前記滴形成点において形成される前記滴をプリントパルスを含む電気信号によって選択的に帯電させる段階と、但し、各プリントパルスの持続期間中に滴が獲得した帯電状態は帯電状態を有する滴をして前記偏向電界を介し前記記録媒体の対応する絵素領域に到達するこ

2

とを許し、他方、プリントパルスが存在しないときに発生した滴は前記偏向電界と協働してそれらの滴が前記記録媒体に到達することを妨げる別の帯電状態を獲得し、

(ヘ) 前記プリントパルスに対応する絵素領域に付着さるべきインクの量の関数として各プリントパルスの持続期間を制御する段階と、

を有するインクジェット印刷方法において、各プリントパルスの持続期間を前記滴形成期間の整数倍の刻みで制御することと、滴形成プロセスと各プリントパルスの開始との間の時間関係を制御することとを組み合せたことを特徴とする記録媒体の絵素領域上に可変量のインクを付着するインクジェット印刷方法。

【請求項2】特許請求の範囲第1項記載の方法において、前記プリントパルスが存在しない時に制御信号レベルによって帯電された滴は記録媒体に到達するのが妨げ

られ、前記プリントパルスは、滴が記録媒体に到達するのを許すが、しかし、隣接滴が合体しあう傾向を減少する低オフセット電圧を含むことを特徴とするインクジェット印刷方法。

【請求項3】(イ) 記録媒体(3)に向って所定方向に進み滴形成点に達し、該滴形成点で滴列に分裂する少くとも1つのインクジェット(11)を発生する手段(1)と、

(ロ) 前記滴の形成の時間と割合、従って、期間を制御する手段(9、10)と、

(ハ) 前記ジェットの進行方向と前記記録媒体(3)との間の相対的動きを発生する手段(4)と、

(ニ) 前記滴形成点と前記記録媒体との間の前記滴の経路を横断する偏向電界を発生する手段(5)と、

(ホ) 前記滴形成点に位置して設けられた電極手段(2)と、

(ヘ) 前記滴形成点で形成された滴を選択的に帯電させるため前記電極手段(2)に電気信号を印加する回路手段(6、17)と、但し、前記信号はプリントパルスを含み、該プリントパルスは該プリントパルスが存在するときは、前記形成された滴が前記偏向電界を介して進み前記記録媒体に到達することを許す第1の帯電状態を前記滴をして達成せしめ、他方、前記信号に前記プリントパルスが存在しないときに形成された滴は該滴が前記記録媒体に到達するのを妨げる遮断手段(8)に衝突することを前記偏向電界と協働して引き起こす第2の帯電状態を達成し、

(ト) 前記記録媒体の各プリントパルスに対応する絵素領域に付着されるべきインクの量の関数として各プリントパルスの持続期間を制御する手段(15、16、17)と、

を有するインクジェット印刷装置において、各プリントパルスの持続期間を制御する前記手段は、前記手段(9)に制御されてプリントパルスの持続期間が前記滴形成期間の整数倍単位で変化するように滴形成期間を制御する回路手段(14)を含むことを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項4】特許請求の範囲第3項記載の装置において、各プリントパルスの開始と前記滴形成プロセスとの時間関係を制御する手段(13)が設けられていることを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項5】特許請求の範囲第4項記載の装置において、前記時間関係制御手段(13)は滴形成プロセスを制御する前記手段(9)と前記プリントパルスの持続期間を制御する前記手段(14)との間に結合された遅延回路(13)を含み、該遅延回路の遅延は制御信号(13a)によって制御可能であることを特徴とするインクジェット印刷装置。

【発明の詳細な説明】

従来の技術

本発明は、一般的にはインクジェット印字および作図の方法および装置に関し、特に本発明は、高解像度のインクジェットカラー印字および作図の分野に関する。

この10年間に、産業上のマーカ、プリンタ、およびコンピュータのカラーハードコピー出力装置などの記録装置における、電気的に制御可能なインクジェットの使用は著しく増加した。従来、主として2つの異なる方法が発展せしめられてきている。すなわち要求対応滴発射法(drop on demand methods)および連続インクジェット使用法である。両方法とも、文字数字の印字およびコンピュータによつてしばしばカラーで発生せしめられる図および画像の印刷の双方に使用されてきた。インクジェットはまた、ファクシミリ送信の分野においても用いられてきた。

インクジェット印刷の方法に関する集中的研究の結果、印刷の品質はこの数年間に著しく改善された。印刷の品質が改善されたのは、特にカラー画像を紙または透明部材上に印刷するコンピュータ制御式インクジェットプロッタにおいてであり、この場合の最終的な目標は、良質なカラー写真の画像品質に本質的に等しい画像品質を得ることである。しかし、この最終目標を達成するための努力は、要求対応滴発射法および多くの連続ジェット法が本質的にデジタル的方法である、すなわち、画像のそれぞれの画像要求(絵素)に滴を与えるか、または与えないようになっていることにより、制約を受ける。

これらのプロッタは、4色のインク(マゼンタ、黄、シアン、黒)のみを用いる。従つて、これらの色の相異なる組合せによつては、それぞれの絵素内に極めて限られた範囲の色合いしか印刷できない。この制約は、「Computer Graphics and Image Processing」、NO.5、1976、pp13-40にJarvis, Judice, およびNinkeにより説明されている、いわゆるディザ技術(dither technique)によつて回避された。

Jarvis外によるこの論文においては、画像は多数の正方形マトリックスに分割され、それぞれのマトリックスはある数の絵素を含んでいる。代表的なマトリックスの大きさは4×4または8×8絵素であり、すなわち、それぞれの行に4絵素、それぞれの列に4絵素が含まれている。従つて、それぞれの絵素はマトリックスの面積の1/16の面積を有する。相異なる色合いは、それぞれのマトリックス内の相異なる数の絵素をインクで満たすことによつて得られる。すなわち、4×4マトリックスを用いれば相異なる16の色合いと白(無色)が得られ、8×8マトリックスを用いれば64の色合いと白が得られる。このマトリックス法による色合いの発生はいくつかの方法によつて行なわれ、例えば規則的ディザ、デジタル中間階調、および不規則的ディザ、の各アルゴリズムが用いられる。しかし、インク滴の寸法が比較的大きいために、これらの方法のすべてが粗い画像を作

ることになり、その画像の粗さは、マトリックスの反復パターンが肉眼によつて明瞭に見分けられるか、または少なくとも出来上つたカラー印刷中に強度の極めて明瞭な粒子性が肉眼によつて認識されうる程度になる。

マトリックス法による画像の品質は、それぞれの絵素内のカラー濃度がもし連続的に変化せしめられれば、著しく改善できる。もしマトリックスを作る絵素が0.1×0.1mmより小さければ、補助器具を用いない肉眼は通常の20cmの視距離においてこれらの絵素を解像することはできない。従つて、1mmにつき8個ないし10個のこのような連続濃度絵素を用いて作られた画像は、補助器具を使用しない肉眼で見た場合には、高品質のカラー写真によつて代表されるような真に連続的な階調の画像と同様に見える。0.1×0.1mmより小さい絵素が連続的に見えるという事実は、オフセットまたはグラビヤ版を用いた通常の高品質カラー印刷に利用されており、これらの場合、1mmあたり6ないし8(1インチあたり160ないし200)絵素の絵素密度が使用され、これらの方法においては、それぞれの絵素点の大きさ、すなわちそれぞれの絵素に付着せしめられるインクの量を

発明の目的と要約

本発明の主要目的は、本質的に、オフセットおよびグラビヤ印刷に用いられている方法をインクジェット印刷に適用することによつて、インクジェットカラー印刷の画像品質および解像度を飛躍的に改善することである。本発明の中心的着想は、それぞれの絵素内にインクジェットにより付着せしめられるインクの量を制御することにある。インクのこの制御は、Hertzによる米国特許第3,916,421号に述べられているような、電気的に変調される連続的インクジェットを用いることによつて行なわれる。インクと滴形成点を取巻く制御電極との間に印加される電気信号電圧により、連続ジェットから発生する滴は置電せしめられるか、帯電せしめられないかのいずれかになる。これらの滴が後に電界内を通過する時、帯電せしめられた滴はキャッチャー内へ偏向せしめられ、また帯電せしめられなかつた滴は偏向せしめられずに記録紙上へ進む。

もし、ジェットの直径が、例えば約10μmというように小さく、その速度が約40m/sであるならば、単一インク滴によつて紙の上に生ずるマークが肉眼によつて検出しえないほばに、滴は小さくなる。従つて、前述のマトリックスカラー法によつて絵素を印刷するためには、それぞれの絵素内に約30滴のインクを付着せしめなくてはならない。これは、30滴の発生中において電気的制御信号を0ボルトに保ち、それらの滴の電荷を0にして、それらが偏向されずに紙へ送られるようにすれば実現される。本明細書においては今後、この電気信号をプリントパルスと呼ぶことにする。もし毎秒発生せしめられる滴数が一定であるならば、明らかにプリントパ

ルスの長さすなわち持続時間も、紙上へ送られる滴列の形式をもつた滴の数を決定する。

もし、例えば、絵素に最大カラー濃度を発生させるために30滴のインクが必要ならば、その色の薄い色合いは、その絵素内にもつと少ない数の滴を付着させることによつて発生せしめうる。実際に、もし電気的プリントパルスの長さを制御することによつて絵素に付着せしめられる滴数を正確に決定しうるものとすれば、それによつて、それぞれの絵素内に30の色合いと白(無色)とを発生せしめうる。その場合は上述の方法により、それぞれの絵素における色の彩度を、通常のオフセットまたはグラビヤ印刷の場合のように、本質的に連続的に変化せしめうる。

本発明の原理は、比較的簡単に見え、また事実簡単なのであるが、実際にこれを実行することは極めて困難である。第1に、滴の直径が極めて小さくなくてはならず、かつ滴発生速度が比較的高速度で、しかも本質的に一定していなければならない。第2図に、極めて小さい滴は大きい空気抵抗を受けるために、個々の滴のみならず、滴のグループも、それらが、紙に到達するまでの経路上において合体することになり、それによつて特に薄い色合いの場合に容易に認めうる粒子性を与えることになる。最後に、同じ理由から、すなわち上述のように合体が起こるので、滴が不明確な電荷をもたないようにしなければならない。

従つて、本発明は、それぞれの絵素内に付着せしめられる滴数を制御することを目的とする。本発明において、この目的は、下記の諸特徴の少なくとも1つまたはそれ以上、または下記の諸機能または諸特徴のいずれか、または全ての組合せを実現することによつて達成される。

a. ジェットの直径を小さく、かつその速度を大きくして、高い滴発生速度が保証されるようにしなければならない。

b. ジェットの滴形成のために超音波励振法を用いて、高速かつ一定の滴発生速度を確実に実現し、滴の直径を減少せしめ、かつ全ての滴が本質的に互いに等しい直径を有するように滴を発生せしめ、それによつて、等しい大きさの滴は等しい空気抵抗を受ける結果ノズルから紙までの通過時間が本質的に等しくなることに基づき、滴の合体傾向を減少せしめなくてはならない。

c. 紙に到達すべき滴を同種電荷でわずかに帯電せしめることによつて、それらの間に反発力を与え、さらに諸滴または滴の諸グループの合体傾向を妨げる。

d. 通常は紙である記録媒体に到達する滴数を決定する電気的プリントパルスの長さは、もちろん連続的に変化せしめうる。これもまた画像の粒子性の原因になりがちであるが、これを回避するためには、適切な電子回路を用いることにより信号の長さを調節して、 f を滴形成周波数、 n を比 n/f がもとの信号の長さに近くなるように選択された整数とすると、信号の長さを n/f に

7

等しくなるようにし、さらに、プリントパルスの開始をb項に述べた超音波励振の適切な位相に同期せしめればよい。

e. ノズルから記録紙に向かつてジェットの軸に沿い空気流を送り、滴が受ける空気抵抗を減少せしめるか、または本質的に無くしてしまう。

f. ジェットに近接する空間を、少なくとも部分的に真空化し、さらに空気抵抗を減少せしめることによつて画像の粒子性を一層減少せしめる。

本発明の他の多くの利点、特徴、および他の諸目的は、本技術分野に精通した者ならば、本発明の原理を用いた実施例に関する以下の詳細な説明と添付図面とを参照することにより明かに知りうるはずである。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明において使用しうる電極装置の側面図である。

第2図は、インクジェットの制御に用いられる電気信号の時間的变化を示す。

第3図は、第2図と同様の図であるが、電圧が+20から+150ボルトまでではなく、-20から+150ボルトまで変化しているところが異なる。

第4図は、本発明の実施例を実現するために用いられる電気回路のブロック図を示す。

第5図は、プリントパルスの変換を示す。

第6図は、本発明のもう1つの実施例のブロック図を示す。

実施例

本発明の方法および装置は、HermanrudおよびHertzにより、Journal of Appl. Photogr. Eng. 5 NO. 4 (1979)に説明され、ドラムプロッタに用いられてきた従来の連続ジェット制御装置とは極めて異なる電極装置を用いることによつて実現される。しかし、本発明を説明する際には、米国特許第3,916,421号に説明され、また第1図に示されている、単一ジェットと共用される電極装置を簡単であるために利用することにする。第1図において、インクジェット11は高圧のもとにノズル1から出て、制御電極2の内側の滴形成点11aにおいて、滴列11bに分裂する。通常は帯電されていない滴の列11bは、一直線上を、すなわち最初の軸に沿つて、ドラムプロッタ(図示されていない)の回転ドラム4上に取付けられた記録媒体すなわち紙3に向かつて進む。ノズル1から紙3へ進む途中で、滴11bは、負に帯電せしめられた高圧電極5と、制御電極2の下部2aとの間に作られた横断方向の電界を通過する。

いまもし、増幅器6を経て制御電極2に正の制御電圧が印加され、一方インクが電極7を経て接地されていれば、滴形成点に電界が作られることにより、滴形成点11aにおいて形成される滴11cのそれぞれは負電荷を与えられる。この電荷のために、これらの滴11cはキ

8

ヤツチヤ8内へ偏向せしめられ、記録紙3へは到達しない。全ての滴11cをキヤツチヤ8内へ落とすための正電圧レベルから制御電圧を減少させて行くと、滴11cを紙3に到達させるような、もつと小さい正電圧に達する。従つて、第1図から明かなように、電極2に印加される信号電圧すなわちプリントパルスがゼロであるか、または制御電圧のカットオフ点より小である時間の長さは、記録紙3に達する滴11cの数を決定する。すなわち、正電圧が小さい期間内に形成された滴11cは、帯電されていないか、または十分には帯電されていないので、偏向電極5上の電荷によつてキヤツチヤ8内へ偏向せしめられることはない。

本発明の実例の実施例においては、インクジェット11は10 μ mの直径を有し、40m/sの速度が用いられる。このようなジェットは、滴形成点11aにおいて毎秒約10⁶個の滴11cを形成する。もし、ドラムプロッタのドラム4が3.3m/sの表面速度で回転しており、絵素(画像要素)の大きさが0.1 \times 0.1mmならば、1絵素の印刷に要する時間は約30 μ sとなる。30 μ sの時間内には30滴が形成されるので、この30 μ s間に制御電極2に印加される制御電圧がゼロであるか、またはプリントカットオフ電圧より小であれば、これらの30滴は全てある1絵素内に付着せしめられる。これによつて、この絵素内には最大の色濃度が発生する。もしプリントパルスの持続時間が30 μ sより短ければ、絵素内には30個より少ない滴が付着し、このようにして、実際の滴数、従つて、絵素の色濃度は、プリントパルスすなわち制御電圧の持続時間すなわち長さによる。従つて、プリントパルスの長さを制御すれば、記録紙3上に生じる画像の各絵素における色の濃度または彩度が制御される。Journal of Appl. Photogr. Eng. 5 NO. 4 (1979)にHermanrudおよびHertzにより説明されているように、相異なる色を有する複数の、通常は3個または4個あるいはそれ以上の、ジェット1をドラムプロッタ装置上に並べて配置することができるので、それぞれの絵素における色相および色濃度を連続的に変えうる場合は、完全なカラー画像を得ることができる。

本発明の原理、すなわちそれぞれの絵素内に付着せしめられる滴数を制御することによつて、それぞれの絵素における色濃度を変化せしめるという原理は簡単であるが、その実現には多くの困難が伴う。まず、ほぼ連続的に変化する色濃度を発生させるためには、滴の発生速度をできるだけ大きくしなければならない。大きい滴発生速度は、小さいノズル1を用いることによつて高速度のジェット11を生ぜしめれば実現できる。手紙の大きさの画像に対しては、ノズルの寸法は約10 μ m、ジェット11の速度は約40m/sであるべきである。さらに、第1図に例示されているように、発振器9およびトランスジューサ10によつて発生せしめられる超音波振

動をノズル1に印加して滴形成過程を励振すれば、毎秒形成される滴数を増加させることができる。この超音波振動のもう1つの効果は、それぞれの滴11cの大きさを通常比較的一定にするので、滴の合体のような空気抵抗の悪影響を減少せしめることである。上述の10 μ mのジェットにおいて、1および1.5MHz(メガヘルツ)の間の超音波周波数は、毎秒10⁶ないし1.5 \times 10⁶滴を発生せしめる。従つて、ジェット11を超音波振動によつて励振することは有利である。

それぞれの絵素内に正確に同じ色濃度を発生させようとするとときに直面する困難の1つは、滴形成点11aから記録紙3へ向かつての飛行中に受ける空気抵抗のために、滴11cまたは滴の諸グループが合体する傾向を有することによつて作りだされる。このような合体が起こると、紙がほぼ一定の速度で移動しているのに、滴11cは紙3に対して不規則的な速度で到達することになるので、記録紙3上において滴がわずかに誤つた位置に達する。このわずかな位置の誤りのために、特に薄い色合いの場合にある量の粒子性が発生する。

滴の合体は、第2図および第3図に示されているような、ゼロとわずかに異なる電圧をプリントパルス20および22として用いることによつて、部分的に回避される。第2図においては、制御電極2に印加される電圧は、+20および+150ボルトの間でスイッチされ、紙3上に入射する滴11cの数はパルスの幅に直接関係する。もし電圧が+150ボルトであれば、滴11cは強く正に帯電され、従つて本質的に全ての滴11cはキャッチャ8内へ偏向せしめられる。しかし、もしプリントパルス20の電圧(制御電圧の負方向に向かつている部分)が20ボルトしかなければ、滴11cはわずかに帯電されるのみなので、高電圧電極に印加された-2000ボルトによつて作り出された横断方向の電界内におけるそれらの滴の偏向は小さくなり、それらはキャッチャブレード8の上方を通過して、記録紙3に達しうようになる。滴11cは、比較的小さい正電荷によつて互いに反発し合うので、滴の合体傾向は減少する。代わりに、第3図に示されているように、プリントパルス22の電圧を-20ボルトとし、「オフ」電圧すなわちプリントカットオフ制御電圧を+150ボルトとしても、同じ結果が得られる。本技術分野に精通している者にとつては明らかなように、以上に与えた電圧は使用可能な電圧の単なる例に過ぎず、これらの電圧は広い範囲内で変化させることができる。さらに、例えば+20ボルトの直流オフセット電圧を電極7に印加し、例えば0ボルトから+150ボルトまで変化する制御信号を制御電極2に用いても、同じ効果をあげることができる。制御信号はまた、米国特許第3,737,194号に述べられているように、電極7に印加することもできる。

前述のように、適付着位置の不規則性は、画像の粒子性の原因になる。このような粒子性はまた、それぞれの絵

素内に付着する滴数が、一定の色濃度の領域において不規則的に変動した場合にも生じる。このことは特に、1絵素につきわずかに1ないし5滴の薄い色合いの場合に、いえることである。プリントパルスの長さ、すなわち持続時間を、段階的ではなく連続的に変化させることができ、かつ/または、パルス20または22がジェット11の滴形成過程と同期されない場合には、(特に低滴数のときに)特定のパルス持続時間に対し絵素毎の滴数の変動が起こることは明らかであり、この状況は、滴11cの帯電中に起こるいわゆる「履歴性効果」によつてさらに悪化する。この問題は、いくつかの方法によつて回避されうるが、その2つ以下に述べる。

一定の色濃度の領域においては、それぞれの絵素内に付着する滴数の制御を行なう全てのプリントパルス20または22は、本質的に同じ長さ、すなわち持続時間をもたなければならない。上述のように、プリントパルスと滴形成との間に同期関係がなければ、一定持続時間のプリントパルスは、それぞれの絵素内に付着する滴数の、ある不規則的な変動を阻止することができない。すなわち、正確に同数の滴11cは、必ずしも付着しない。しかし、この変動は、プリントパルス20または22の持続時間 t_p が不連続的に段階的にのみ変化することができる。nを絵素内に付着せしめられるべき滴数に等しい整数とし、fをノズル1および発振器9の組合せによつて発生せしめられる毎秒の滴数で表わされた滴形成周波数とすると、 $t_p = n/f$ となつていれば、避けることができる。すなわち、プリントパルスの幅は連続的に変化するのではなく、 n/f に関連する時間幅をもつた増分的段階ずつ変化するようにするのである。第4図は、パルス幅の段階的増分を実際に制御するための電気回路のブロック図である。第5図は、さらにわかりやすくするために、第4図に用いられているパルスのあるもののタイミング図を示している。それぞれのパルスA, B, C, Dは、第4図に指示された場所において測定されるものである。

第4図には、ジェット11を発生するノズル1と、電極装置2および5とが示されている。トランスジューサ10を駆動する発振器9からの信号は、単安定マルチバイブレータ12に印加され、このマルチバイブレータは、その信号のそれぞれの振動において短い持続時間のパルス1つを発生する。これらのパルスは、調節可能な遅延回路13を経て、サンプルホールド回路14に印加される。これらのパルスはAによつて指示されたパルスであり、第5図のタイミング図に示されている。

多くの場合、それぞれの絵素内の色濃度を決定する情報は、デジタル形式でメモリ15内に記憶される。絵素が印刷されようとする毎に、対応するデジタル値がこのメモリから取出され、もう1つのサンプルホールド回路16を経て、デジタルパルス幅すなわち持続時間変換器17に印加される。メモリ15からのデジタル

11

数を、この数に比例する持続時間 t_p を有するパルスに変換する動作は、クロック18によつて支配され、ドラムプロッタの場合には、このクロックは軸エンコーダパルスから得られる。このようにして、それぞれの絵素に対し、第5図のタイミング図Bに示されているようなプリントパルスが、デジタルパルス幅変換器17の出力に発生する。

第4図に示されているように、出力パルスBはサンプルホールド回路14に印加される。サンプリングは、トランスジューサ駆動信号から得られるパルスAによつて開始されるので、サンプルホールド回路14からの出力パルスCの幅は、常に駆動信号の周期の整数倍になる。換言すれば、 f を駆動信号の周波数とすると、パルス幅（すなわち持続時間）は、 n/f に等しくなる。ただし、 n は整数であり、第5図のタイミング図Dに示されているように、1絵素あたりの滴数に等しい。色濃度が一定の領域においては n は一定であり、そのためにそれぞれの絵素内に正確に同数の滴が付着せしめられる。もし、同時に空気抵抗による滴の合体が防止されてい

れば、すなわち滴11cが合体傾向を最小化するのに十分な小さい正または負電荷を与えられていれば、この領域内における粒子性の量は以上の方法によつて本質的に無くされるか、または少なくとも著しく減少せしめられる。

1絵素あたりの滴数の不規則的の変動による粒子性は、プリントパルスの開始、すなわち前縁を、滴形成機構の適切な位相と同期させることによつて、さらに減少せしめられる。この同期は、例えば第6図に示されている回路によつて実現される。第4図の場合と同様に、メモリ15はデータ源として作用し、それぞれの絵素における濃度のデジタル値をサンプルホールド回路16を経てデジタルパルス幅変換器17へ送る。この情報の流れは、やはり、例えば軸エンコーダから得られるクロック18によつて支配される。しかし、それぞれのデジタルパルス幅変換サイクルの開始は、ここでは発振器9から発生する駆動信号に同期せしめられる。この同期は、単安定マルチバイブレータ12から発生する短いパルスAによつて制御される。単安定装置からのこれらの同期パルスは、適切な遅延回路13において適宜に遅延せしめられる。もし必要ならばこの遅延は、第6図の位置13aにおいて、滴形成過程を検出する適切な電子装置によつて自動的に調節される。この遅延の後、同期パルスはデジタルパルス幅変換サイクルを開始させるのに用いられる。これによつて、プリントパルスの開始は滴形成過程の同じ位相と常に一致するように保証される。電氣的制御信号の滴形成過程に対する正確な同期は困難であり、殊に小さいジェットの場合にはそうである。従つて、この同期の方法はやや実施が困難である。上述の方法および装置により、それぞれの絵素内のインク滴数、従つて色濃度は、もし完全に正確に制御されな

12

いとしても、極めて正確に制御される。しかし、1絵素あたりに使用しうる滴数が比較的小さく、前述のように $N=30$ である場合には、 $N+1$ 段階の色濃度の変化し難い。もし N が小さく、例えば30ならば、この多少制限された数の濃度段階により画像内に容易に輪郭を生じ、殊に色濃度の低い範囲においてそのようになる。

この効果を避けるためには、濃度段階の数を増さなくてはならない。もちろん、これは1絵素あたりの滴数を増せば実現できるが、そのためには極めて小さい直径および高速度、例えば $3\mu m$ および $50-100m/s$ 、を有するジェットが要求される。しかし、信頼性のあるこのようなジェットを作ることには困難なので、濃度段階の数を増加させるための別の方法を以下に説明する。

1絵素内に付着せしめうる最大滴数を N と仮定する。すると、プリントパルスの持続時間 t_p を変化させることにより、実際に付着せしめられる滴数 n は0と N との間で変化させることができ、 n および N は整数である。従つて、それぞれの絵素内には $N+1$ 段階の濃度を発生させることができる。すなわち、もし $N=30$ ならば、30の色合いと白（無色）とを発生させることができる。この濃度段階の数は、絵素が極めて小さいという事実を利用すれば、 $2N+1$ に増加させることができる。いま、2つの隣接した色濃度があるものと仮定し、その一方が1絵素あたり n 滴で発生せしめられ、他方が1絵素あたり $n+1$ 滴で発生せしめられるものとする。印刷方向における相次ぐ絵素上に n または $n+1$ 滴を交互に付着せしめれば、これら2つの濃度段階の間に新しい色濃度を作り出すことができる。これは、第4図および第6図のデジタルパルス幅変換器17を適切に設計すれば、容易に実現できる。

濃度段階数を最大滴数 N よりも大に増加させるこの方法は、印刷方向における反復パターン内に2絵素より多くの絵素を含ませることによつて、拡張することができる。例として、隣接する3つの絵素が n または $n+1$ 滴を受けうる場合を考えてみる。この場合は、隣接する3絵素のそれぞれに、 n 、 n 、 $n+1$ 、または n 、 $n+1$ 、 $n+1$ 滴を付着させることによつて、濃度段階 n および $n+1$ の間に、2つの中間的濃度段階を作り出すことができる。明らかに、この方法は、印刷方向に沿つて隣接する4つ、5つ、またはそれ以上の絵素に対して拡張することができる。また、濃度段階の数を増加させるこの方法は、 $n=0$ または1の場合、すなわち極めて薄い色合いの場合に殊に重要になることを強調しておかなくてはならない。

以上の説明において、滴11cまたは滴の諸グループが記録紙3に向かう飛行中に合体するのを防止することの重要性を指摘した。この合体は空気抵抗によるので、ジェット軸付近の空間またはプロット装置全体を、少なくとも部分的に真空化すれば、この効果を回避しうるこ

13

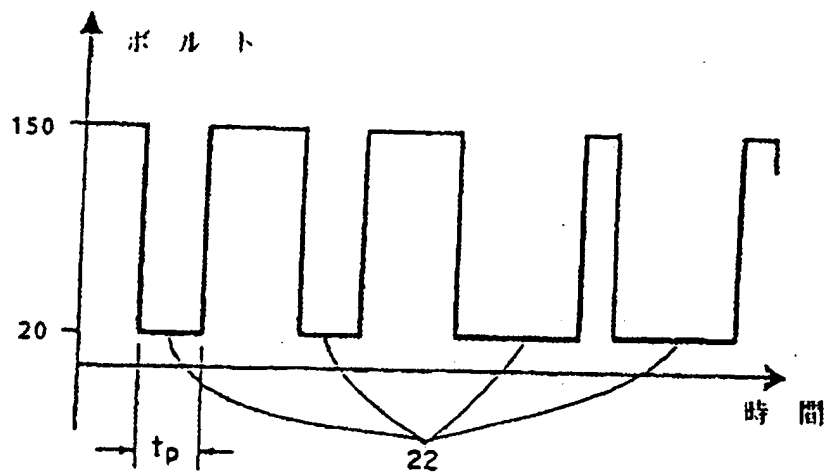
は明らかである。あるいは、第1図においてノズル1から記録紙3へ向かうジェット11と同方向に、ジェットの速度とほぼ同じ速度を有する空気流をジェット軸の近くに発生せしめても、空気抵抗の効果を無くすか、または実質的に減少させることができる。

上述の本発明は、1つまたはいくつかの色を用いる、1つまたは複数のインクジェットを制御するための別の電極装置に対しても適用できることは明らかである。また、本発明は、他のインクジェット制御機構、すなわち要求対応滴発射形または熱インクジェット（バブルジェ

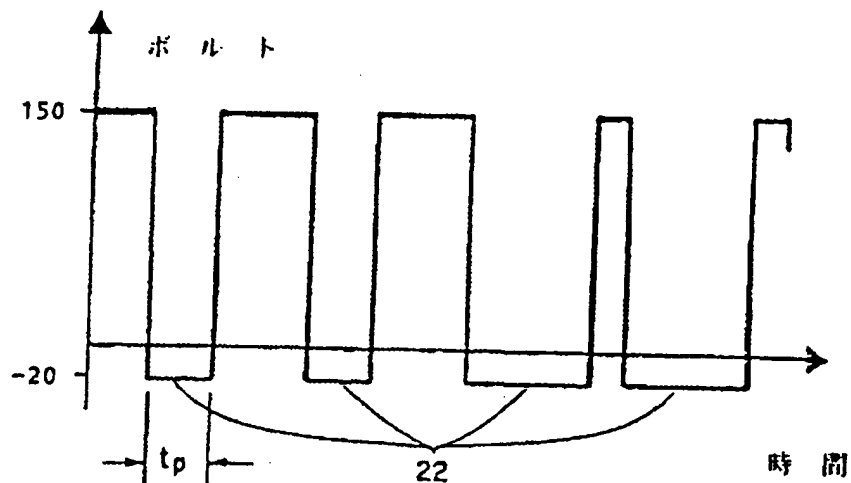
14

ット)にも適用できる。本発明は、ドラム、平形ベッド、または任意の種類の記録受容面上の他のプロッタによる単色の、または完全なカラー画像印刷に適用できる。さらに、本発明の適用範囲は画像の形成に限定されるものではなく、本発明の以上の詳細な説明は単なる例とみなされるべきものである。以上で本発明の説明を終るが、本技術分野に精通した者にとっては明らかなように、請求の範囲に定められた本発明の精神および範囲から逸脱することなく、これに対してさまざまな改変を行なうことができる。

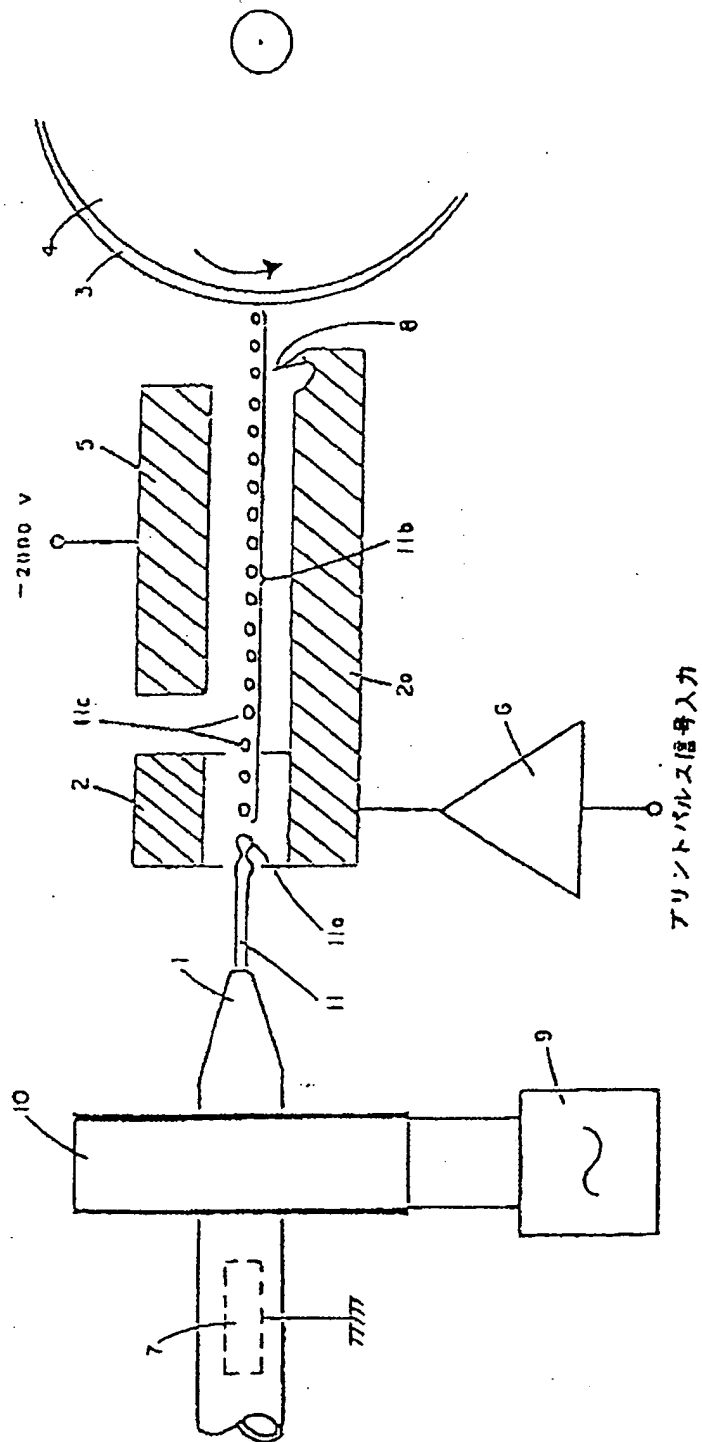
【第2図】



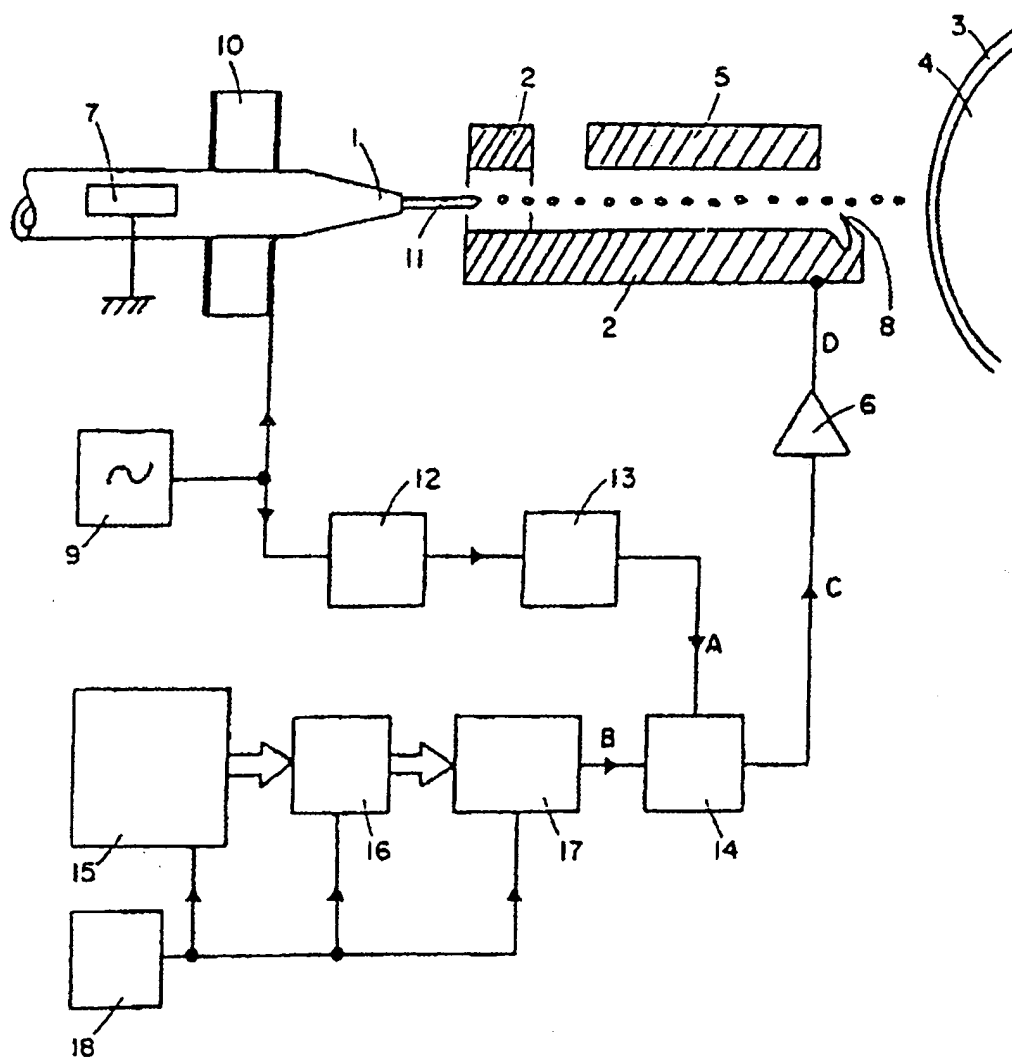
【第3図】



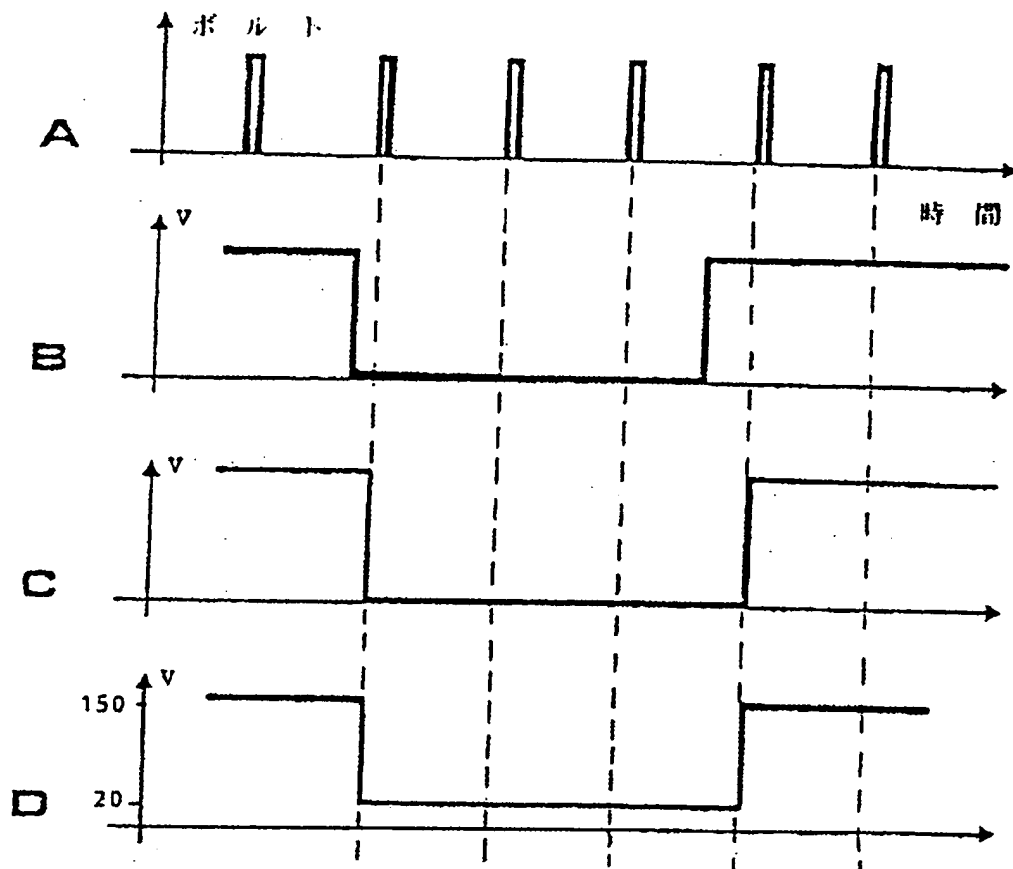
【第1図】



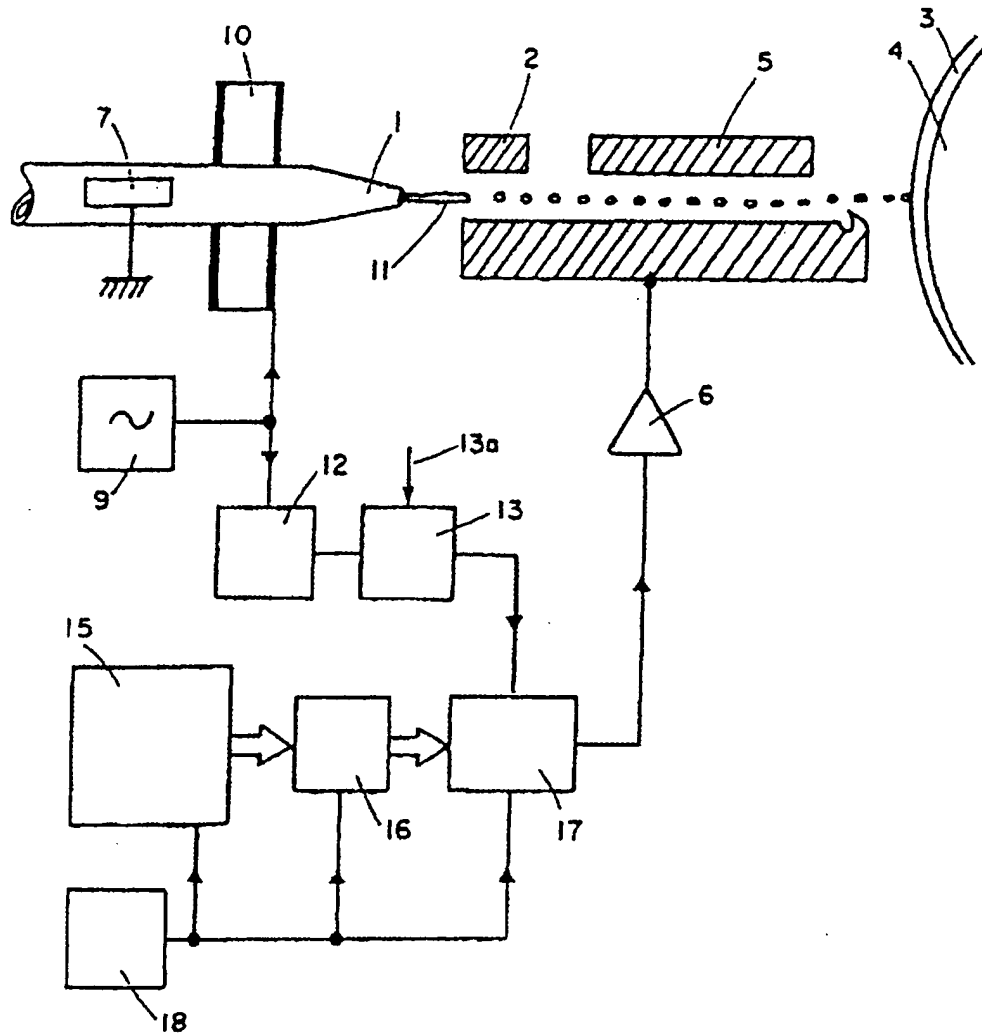
【第4図】



【第5図】



【第6図】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8306-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 1 A

- (56) 参考文献 特開 昭52-154636 (J P, A)
 特開 昭59-131467 (J P, A)
 特開 昭60-157875 (J P, A)
 特開 昭59-207265 (J P, A)
 特開 昭51-17446 (J P, A)
 特公 昭55-45951 (J P, B 2)